

TCP0030
120 MHz、30 A 交流/直流电流探头
使用手册

www.tektronix.com
071-1814-00

Tektronix

版权所有 © Tektronix. 保留所有权利。许可软件产品由 Tektronix、其子公司或提供商所有，受国家版权法及国际条约规定的保护。

Tektronix 产品受美国和外国专利权（包括已取得的和正在申请的专利权）的保护。本文中的信息将取代所有以前出版的资料中的信息。保留更改技术规格和价格的权利。

TEKTRONIX 和 TEK 是 Tektronix, Inc. 的注册商标。

Tektronix 联系信息

Tektronix, Inc.
14200 SW Karl Braun Drive or P. O. Box 500
Beaverton, OR 97077 USA

有关产品信息、销售、服务和技术支持：

- 在北美地区，请拨打 1-800-833-9200。
- 其他地区用户请访问 www.tektronix.com，以查找当地的联系信息。

保修 2

Tektronix 保证本产品自发货之日起一年内，不会出现材料和工艺方面的缺陷。如果在保修期内证实任何此类产品有缺陷，Tektronix 将自主决定，是修复有缺陷的产品（但不收取部件和人工费用）还是提供替换件以换回有缺陷的产品。Tektronix 在保修工作中使用的部件、模块和替代产品可能是新的，也可能是具同等性能的翻新件。所有更换的部件、模块和产品均归 Tektronix 所有。

为得到本保修声明承诺的服务，客户必须在保修期到期前向 Tektronix 通报缺陷，并做出适当安排以便实施维修。客户应负责将有缺陷的产品打包并运送到 Tektronix 指定的维修中心，同时预付运费。如果产品返回地是 Tektronix 维修中心所在国家/地区的某地，Tektronix 将支付向客户送返产品的费用。如果产品返回地是任何其他地点，客户将负责承担所有运费、关税、税金和其他任何费用。

本保修声明不适用于任何由于使用不当或维护保养不足所造成的缺陷、故障或损坏。Tektronix 在本保修声明下没有义务提供以下服务：a) 修理由 Tektronix 代表以外人员对产品进行安装、修理或维护所导致的损坏；b) 修理由于使用不当或与不兼容的设备连接造成的损坏；c) 修理由于使用非 Tektronix 提供的电源而造成的任何损坏或故障；d) 维修已改动或者与其他产品集成的产品（如果这种改动或集成会增加维修产品的时间或难度）。

这项与本产品有关的保修声明由 TEKTRONIX 订立，用于替代任何其他明示或默示的保证。Tektronix 及其供应商不提供任何对适销性和适用某种特殊用途的默示保证。对于违反本保修声明的情况，Tektronix 负责为客户修理或更换有缺陷产品是提供给客户的唯一和独有的补救措施。对于任何间接的、特殊的、附带的或后果性的损坏，无论 Tektronix 及其供应商是否曾被预先告知可能有此类损坏，Tektronix 及其供应商均概不负责。

目录

常规安全概要	v
维修安全概要	vii
环境注意事项	viii
前言	ix
文档	ix
本手册使用约定	ix
返回探头以进行维修	x
主要功能	1
安装	2
连接到主机仪器	2
对探头消磁	3
探头控制和指示器	5
功能检查	10
基本操作	11
应用示例	13
电感测量	14
测量感应器圈数	17
附件和选件	19
使用标准附件	19

可选附件	22
选项	25
探测原理	26
在卡抓中使用不带电的导线对探头消磁	26
测量差分电流	27
扩展电流范围	29
提高灵敏度	32
共模噪声/磁场错误	33
交流和直流耦合	34
最大电流限制	35
技术规格	39
保证特性	40
典型特性	41
额定特性	47
证书和一致性	47
性能验证	50
必需的设备	51
构建直流电流回路	52
设备设置	53
直流增益精度	54
上升时间和带宽	58
测试记录	61

调节	62
必需的设备	62
设备设置	62
直流增益精度	63
维护	65
故障排除	65
清洁	66
修理探头	66
探头头部拆卸	68
更换	71
重新安装	75
可更换部件	76
索引	

常规安全概要

详细阅读下列安全性预防措施，以避免人身伤害，并防止损坏本产品或与本产品连接的任何产品。

为避免可能的危险，请务必按照规定使用本产品。

只有合格人员才能执行维修过程。

避免火灾或人身伤害

正确连接并正确断开连接。 探头或测试导线连接到电压源时请勿插拔。

正确连接并正确断开连接。 连接电流探头或断开电流探头的连接之前请将被测电路断电。

正确连接并正确断开连接。 在探头连接到被测电路之前，请先将探头输出端连接到测量仪器。在连接探头输入端之前，请先将探头基准导线与被测电路连接。将探头与测量仪器断开之前，请先将探头输入端及探头基准导线与被测电路断开。

遵守所有终端额定值。 为避免火灾或电击，请遵守产品上的所有额定值和标记。在对产品进行连接之前，请首先查阅产品手册，了解有关额定值的详细信息。

不要将电流探头连接到电压超过电流探头的电压额定值的任何导线。

切勿开盖操作。 请勿在外盖或面板打开时运行本产品。

怀疑产品出现故障时，请勿进行操作。 如果怀疑本产品已损坏，请让合格的维修人员进行检查。

远离外露电路。 电源接通后，请勿接触外露的线路和元件。

请勿在潮湿环境下操作。

请勿在易燃易爆的环境中操作。

请保持产品表面清洁干燥。

本手册中的术语

本手册中可能出现以下术语：



警告： “警告” 声明指出可能会造成人身伤害或危及生命安全的情况或操作。



注意： “注意” 声明指出可能对本产品或其他财产造成损坏的情况或操作。

产品上的符号和术语

产品上可能出现以下术语：

- “危险” 表示当您阅读该标记时会立即发生的伤害。
- “警告” 表示当您阅读该标记时不会立即发生的伤害。
- “注意” 表示可能会对本产品或其他财产带来的危险。

产品上可能出现以下符号：



维修安全概要

只有合格人员才能执行维修程序。在执行任何维修程序之前，请阅读此“维修安全概要”和“常规安全概要”。

请勿单独进行维修。 除非现场有他人可以提供急救和复苏措施，否则请勿对本产品进行内部维修或调整。

断开电源。 为避免电击，请先切断仪器电源，然后再断开与主电源的电源线。

带电维修时要小心操作。 本产品中可能存在危险电压或电流。在卸下保护面板，进行焊接或更换元件之前，请先断开电源，卸下电池（如适用）并断开测试导线。

为避免电击，请勿接触外露的接头。

环境注意事项

本部分提供有关产品环境影响的信息。

产品报废处理

回收仪器或元件时，请遵守下面的指南：

设备回收。 生产本设备需要提取和使用自然资源。如果对本产品的报废处理不当，则该设备可能包含对环境或人体健康有害的物质。为避免将有害物质释放到环境中，并减少对自然资源的使用，建议采用适当的方法回收本产品，以确保大部分材料可正确地重复使用或回收。

以下所示符号表示，本产品符合欧盟根据关于废弃电气、电子设备 (WEEE) 的 Directive 2002/96/EC 所制定的要求。有关回收选项的信息，请查看 Tektronix 网站 (www.tektronix.com) 的 Support/Service (支持/服务) 部分。



有害物质限制

根据分类，本产品属于监控和控制设备，不属于 2002/95/EC RoHS Directive 范围。已知本产品含有铅、镉、汞和六价铬。

前言

本手册介绍了 TCP0030 电流探头的安装和操作方法。其中包括基本的探头操作和概念。您还可以访问 Tektronix 网站了解本文档和其他相关信息。

文档

要阅读的内容

使用的文档 *

TCP0030 探头：首次操作、功能检查、操作基础知识、技术规格、性能验证

请阅读本使用手册。

高级示波器操作、用户界面帮助和 GPIB 命令

请从主机仪器的 Help（帮助）菜单中访问联机帮助。

* 要访问仪器中安装的文档，请单击任务栏上的 **Start**（开始），选择 **Programs**（所有程序）> **TekApplications**。

本手册使用约定

本手册中使用以下图标表示步骤顺序。

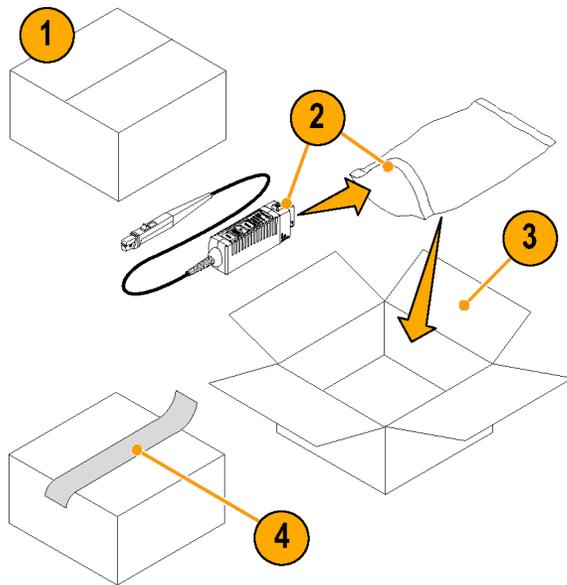


返回探头以进行维修

如果探头需要维修，则必须将探头返回至 Tektronix。如果原包装不能使用或已丢失，请按照下面的包装指南打包：

运输准备

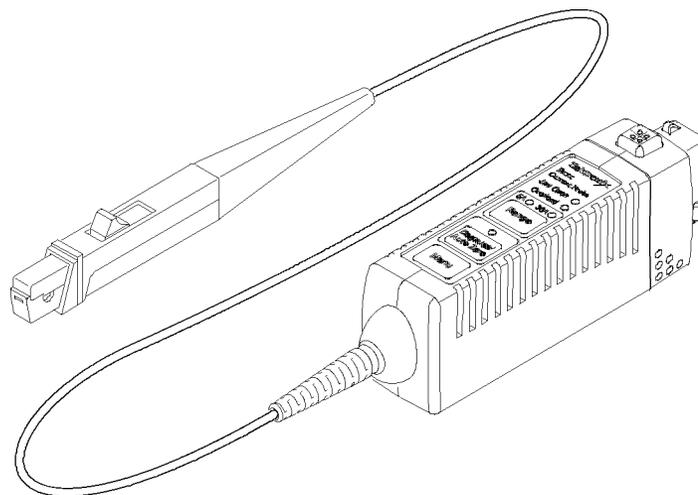
1. 使用一个内部尺寸至少比探头尺寸大一英寸的波纹纸板运输用包装箱。该包装箱的包装箱测试强度至少应为 200 磅。
2. 将探头置于防静电袋或进行包裹，防止其受潮。
3. 将探头放入包装箱，并用轻质包装材料将其固定。
4. 使用装运胶带密封包装箱。
5. 有关发运地址，请参阅本手册开头部分的 **Tektronix 联系信息**。



主要功能

可以使用 TCP0030 电流探头精确测量从直流到 120 MHz 的范围。该探头将公认的霍尔效应技术与新型 Tektronix TekVPI 示波器接口进行了组合。主要功能包括：

- >120 MHz 带宽、<2.92 ns 上升时间
- 交流/直流测量能力
- 50 A 峰值脉冲电流（脉冲宽度 <10 μ s）
- 5 A 和 30 A 范围设置
- 1 mA 灵敏度（在支持 1 mV/div（毫伏/分度）设置的 TekVPI 示波器上）
- 1% 直流精度（典型）
- 单按钮消磁/自动调零
- 通过 TekVPI 示波器菜单进行探头控制或通过该示波器进行远程探头控制
- 在主机仪器上的直接刻度和单位读数
- 交流耦合（在支持交流耦合的 TekVPI 示波器上）



安装

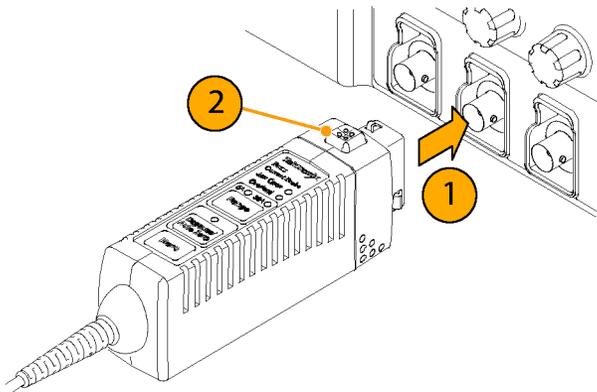
连接到主机仪器



注意： 探头头部属精密部件。请勿将探头掉落或对其进行物理震荡、扭曲或使其周围环境剧变。请勿将直径大于 3.8 mm 的导线插入探头卡抓。这可能会损坏探头。

1. 将探头推入 TekVPI 插座。完全啮合时探头会被卡住。
2. 要断开连接，请先按闭锁按钮，然后将探头从仪器中拉出。

连接探头后，主机仪器将从探头读取信息并识别设备。所有探头 LED 灯都是为了方便快速的直观检查。

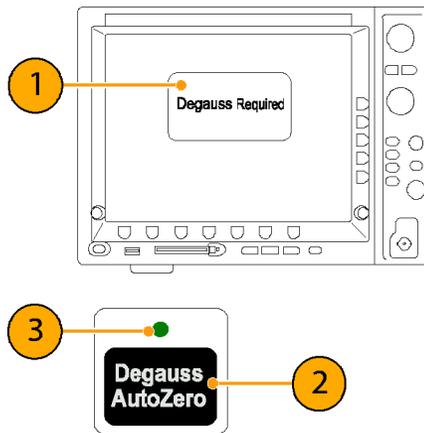


对探头消磁

1. 当主机仪器识别出探头后，屏幕显示信息将提示您运行消磁程序。
探头上的多色 Degauss/AutoZero（消磁/自动调零）状态 LED 也会显示红色并闪烁，指示需要消磁。
2. 要对探头消磁，请按探头上的 **Degauss/Autozero**（消磁/自动调零）按钮或使用主机仪器上的 Degauss（消磁）窗口。

说明： 当该 LED 显示红色并闪烁时，不能保证出现直流增益和偏置错误。

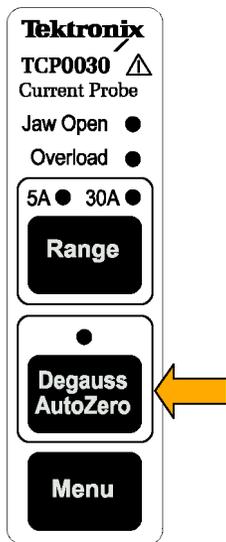
3. 多色 Degauss/AutoZero（消磁/自动调零）状态 LED 绿灯显示时表示消磁程序成功运行，探头处于正常操作模式下。



快速提示

为了保持测量的精确性，请在下列各种情况下对探头消磁：

- 打开测量系统并进行 20 分钟的暖机时间
- 在将探头连接到导线之前
- 无论何时当出现电流或热量超载时
- 无论何时当将探头置于强外部磁场时



探头控制和指示器

探头加电后，所有指示器 LED 都将会点亮，并且至少有两个 LED 会保持点亮 — 其中一个表示当前选择的电流范围，另一个显示 Degauss/AutoZero（消磁/自动调零）状态。

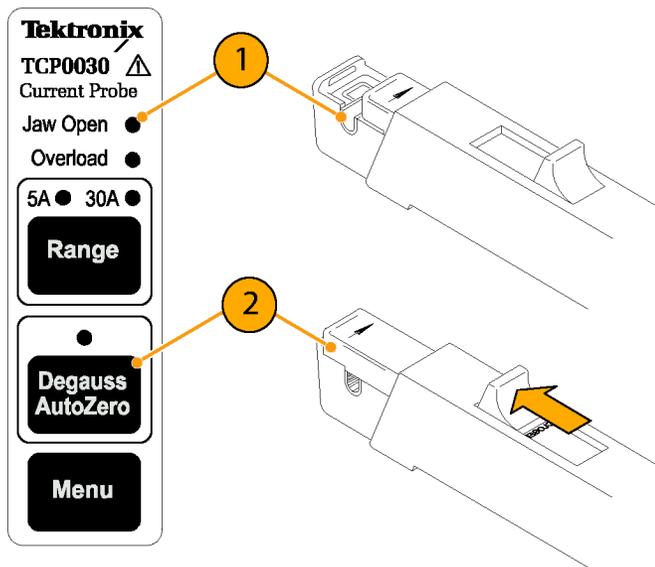
说明： 探头将保留该范围状态并在循环上电时恢复该状态。

卡抓打开 LED

1. 如果 Jaw Open（卡抓打开）LED 点亮，则指示探头滑块未锁定。
2. 将探头滑块锁定以精确测量电流或对探头消磁。



注意： 请勿测量直径超过 3.8 mm 的导线。这样可能会损坏探头卡抓。



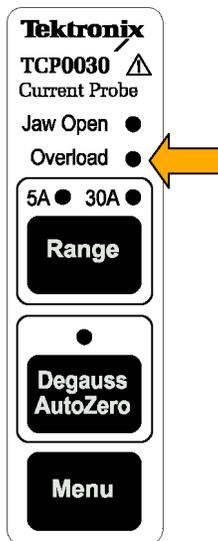
超载 LED

多色 Overload（超载）LED 提示超过该探头技术规格。LED 状态表示：

- 红色，表示超过最大输入连续电流限制
- 橙色，表示超过探头的安全操作温度
- 交替闪烁红色和橙色，表示最大输入连续电流限制和安全操作温度均超过限制



注意： 请勿将探头置于导致“超载”LED 点亮并持续一段时间的环境下。

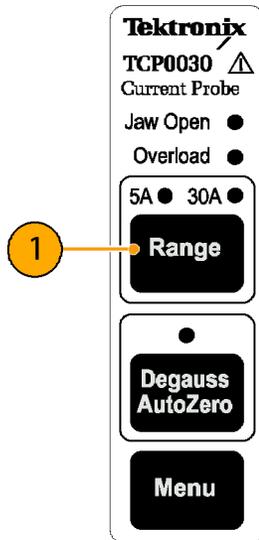


快速提示

- 输入电流超载会磁化探头。请始终在出现超载后对探头进行消磁。

范围按钮

1. 按 **Range**（范围）按钮在 5 A 和 30 A 电流范围设置中选择。
绿色 LED 表示选择的范围。范围和单位均显示在示波器屏幕上。



Degauss/AutoZero (消磁/自动调零)

当多色 Degauss/AutoZero (消磁/自动调零) 状态 LED 闪烁红色时, 必须对探头消磁。

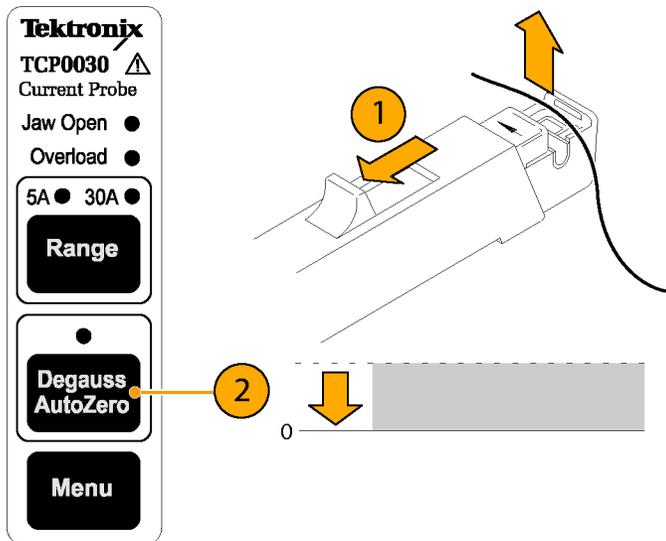
如果 LED 闪烁橙色, 也应该对探头消磁。当该 LED 显示橙色并闪烁时, 不能保证出现直流增益和偏置错误。

Degauss/AutoZero (消磁/自动调零) 功能还能够清除 (自动调零) 探头上的直流偏置。

要对探头消磁, 请执行以下步骤:

1. 将探头与电源断开。
2. 按 Degauss/AutoZero (消磁/自动调零) 按钮启动消磁程序。

“Degauss/AutoZero (消磁/自动调零)” 程序成功运行后, LED 将显示绿色。



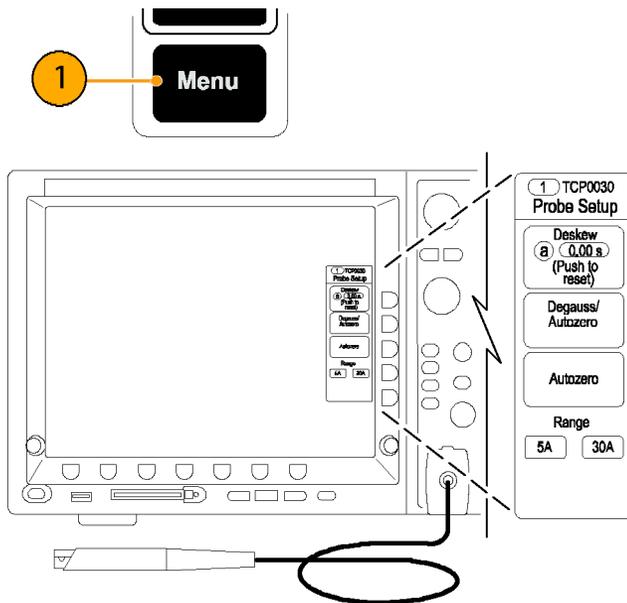
Menu（菜单）按钮

1. 按 **Menu**（菜单）按钮，可以在示波器上显示 Probe Setup（探头设置）屏幕。

使用该屏幕检查或更改探头上的设置。

说明： 根据示波器型号的不同，*Probe Setup*（探头设置）屏幕中可能包括访问其他探头信息的按钮。

2. 再次按 **Menu**（菜单）按钮，即可关闭 Probe Setup（探头设置）屏幕。



功能检查

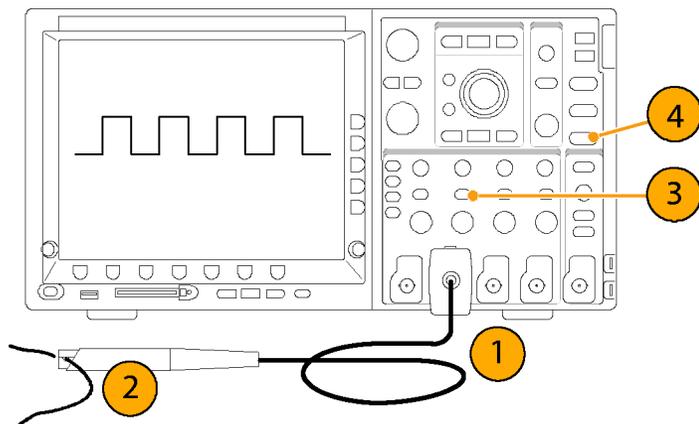
使用以下步骤检查探头是否正常工作。要验证探头是否符合保证的技术规格，请参阅 *Performance Verification*（性能验证）步骤。（见第50页）



注意： 探头卡抓开口最大可容纳直径为 3.8 mm 或更小的绝缘导线。请勿将超过 3.8 mm 直径的导线插入探头卡抓。这可能会损坏探头。

要检查探头是否正常工作，请执行以下操作：

1. 将探头连接到示波器的任一通道。
2. 按 Degauss/AutoZero（消磁/自动调零）按钮。
3. 将探头固定到电路中。
4. 设置示波器以显示探头通道。
5. 调节示波器或使用“自动设置”功能显示稳定波形。
看到出现稳定波形后，即表示探头工作正常了。



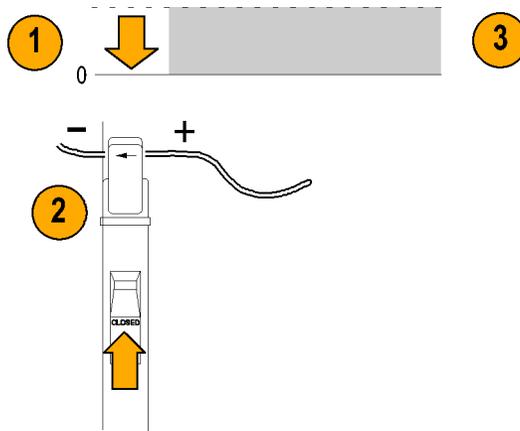
基本操作



注意： 请勿强行将直径超过 3.8 mm 的导线插入探头卡抓。这可能会损坏探头。

探头头部变压器的配合面是经过精确抛光的，使用时应小心。探头头部变压器的配合面上有污物可能会降低测量精确性。有关如何正确清洁探头头部变压器表面的信息，请参阅“维护”部分。

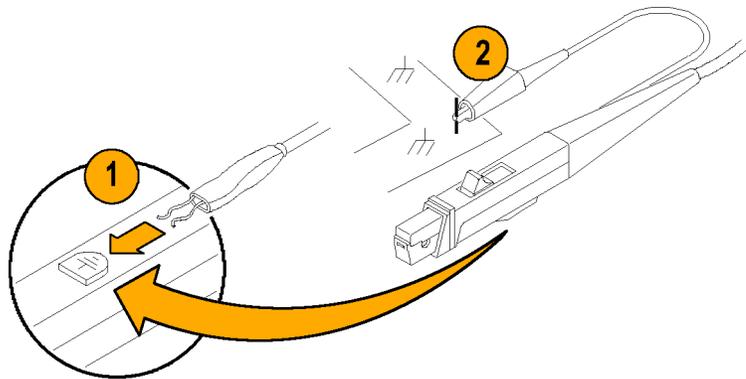
1. 在将探头连接到导线前，请检查示波器显示。
如果有直流偏置，请对探头进行消磁。（见第3页，**对探头消磁**）
2. 关闭并锁定卡在导线上的探头卡抓。
为得到正确的极性读数，请从正极到负极连接探头使电流方向与探头卡抓上的箭头一致。
3. 读取示波器显示屏幕上的测量值。



将探头接地

使用接地导线改善在高频时对 EMI 的抑制。

1. 将接地导线夹到探头头部末端的接地柱上。
2. 将夹子的鳄鱼夹末端连接到 DUT 机箱接地端。



应用示例

本部分介绍使用探头处理常见疑难任务的方法以及扩展测量系统使用的方法。

电感测量

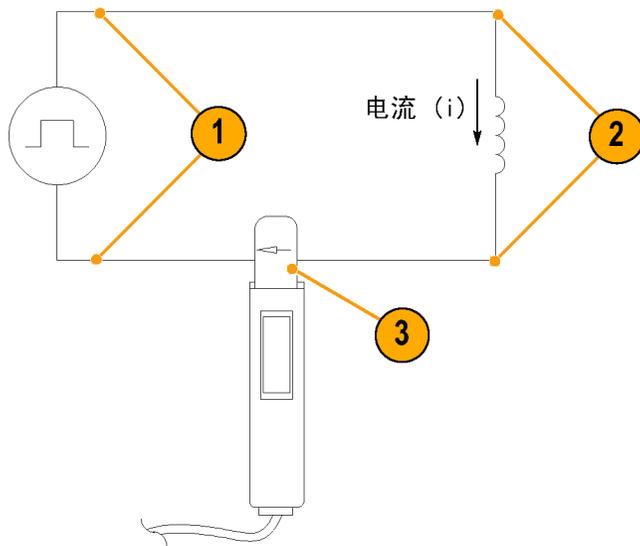
可以使用电流探头测量已知值的低阻抗或高阻抗脉冲源的线圈的电感。

低阻抗脉冲源

该图显示一个连接到低阻抗感应器的输出阻抗极低的恒定电压脉冲发生器。

1. 将感应器连接到脉冲发生器的输出端。
2. 保持恒定电压通过感应器。
3. 将电流探头夹在其中一根电流源导线上。

说明： 如果探头阻抗是整个电路电感的重要部分，则将会影响测量精度。有关探头插入阻抗的信息，请参阅探头技术规格。

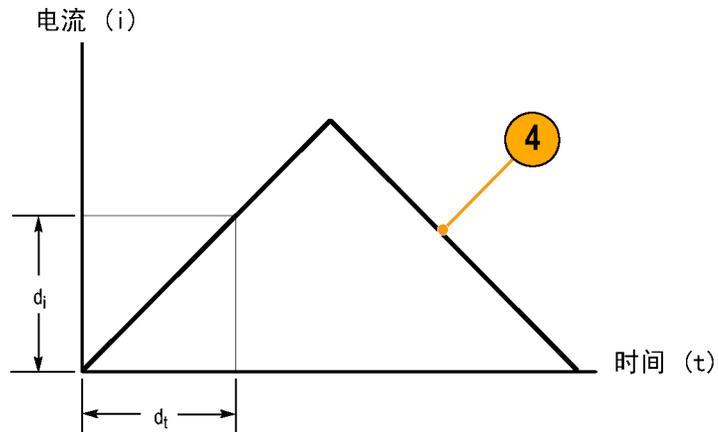


4. 测量电流锯齿波。电感由此处显示的电流锯齿波的斜率进行有效定义。
5. 使用以下公式计算电感：

$$L = \frac{-E}{\frac{di}{dt}}$$

其中：

L 是电感，单位为亨利，
 E 是脉冲发生器的电压，
 dt 是时间变化，
 di 是电流变化。



高阻抗脉冲源

如果脉冲源具有较高的已知阻抗（如当电流增加时输出电压下降），则线圈的电感可以通过充电曲线的时间常数进行计算。

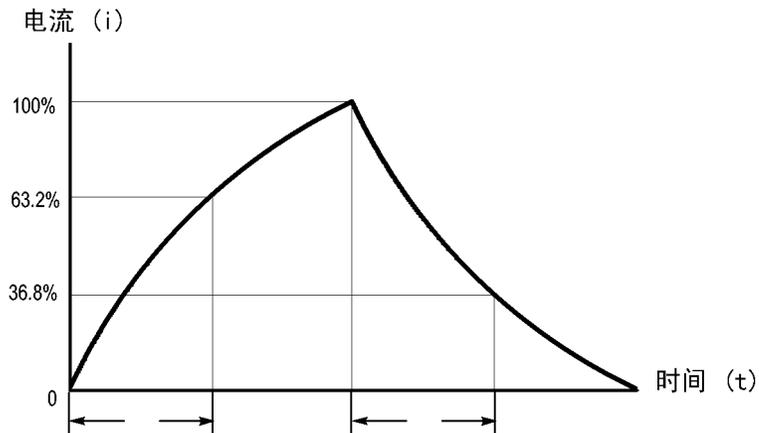
电流锯齿波显示如何获取阻抗公式值。

使用该公式根据电流测量计算阻抗：

$$L = \tau R$$

其中：

L 是电感，单位为亨利，
 τ 是电流升高或降低到总电流值的 63.2% 所需的时间，
 R 是脉冲发生器的源阻抗。

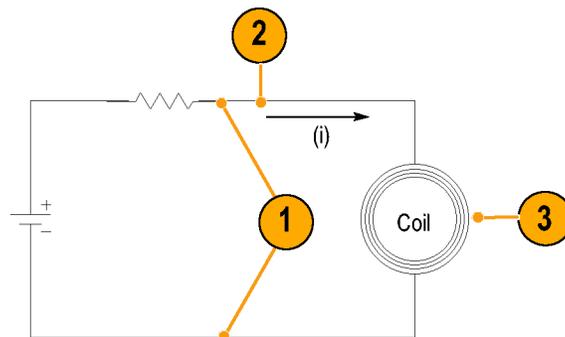


测量感应器圈数

要得到感应器的近似圈数，请执行以下步骤：

1. 将感应器连接到限流电源，如图所示。
2. 测量其中一个感应器导线的输入电流。
3. 围绕感应器夹住电流探头并记录电流值。

圈数等于线圈电流与输入电流的比值。
这种方法的精度将受限于电流测量精度。



要得到更精确的圈数，需要一个已知圈数的线圈作为参考。执行如下操作：

1. 重复以上步骤 1 和 2 并进行如下更改：
2. 将参考线圈插入电流探头。
3. 将测试线圈插入电流探头，使电流彼此反向，如图所示。必须观察线圈电流的极性，以确定测试线圈的圈数是比参考线圈多还是少。可以使用以下公式计算圈数：

$$N_2 = N_1 \times (I_m \div I_1)$$

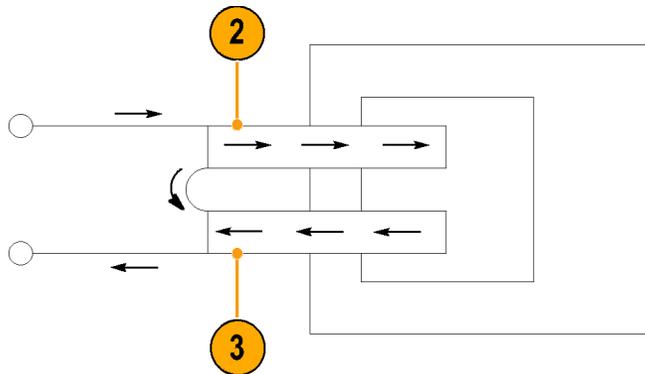
其中：

N_2 是测试线圈的圈数，

N_1 是参考线圈的圈数，

I_m 是测量线圈电流，

I_1 是输入电流。



附件和选件

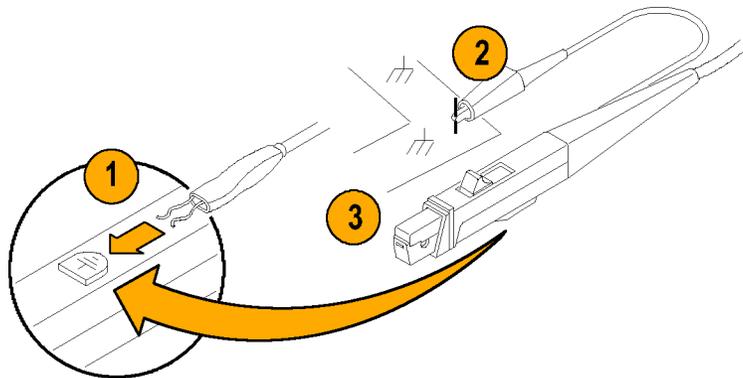
本部分列出了标准附件并提供了有关如何使用这些附件的信息。针对相应的附件提供了技术规格，以便选择最适合您需要的附件。

使用标准附件

探头接地导线

1. 将小夹子固定到探头主体的接地柱上。
2. 将鳄鱼夹夹到电路上。
3. 将探头连接到电路中。

重新订购 Tektronix 部件号为 196-3120-XX，数量为1。

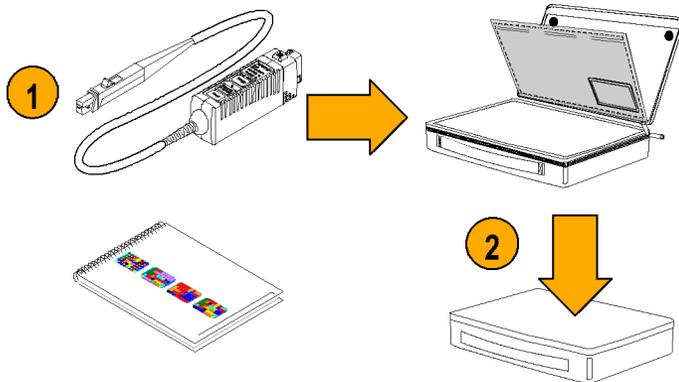


带有带子和隔板的尼龙提包

请使用提包存放探头、附件和使用手册。

1. 将探头、附件和手册放入提包中。
2. 密闭提包以将附件运输到其他地方或保存起来。

重新订购 Tektronix 部件号：
016-1952-XX

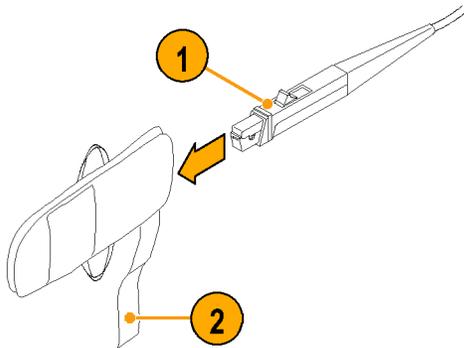


防护罩

在工作台上，将探头放在有衬垫的防护罩中以防止对探头的意外损坏。

1. 将探头插入防护罩中。
2. 用皮带将防护罩封住以将其固定在探头上。

重新订购 Tektronix 部件号：
016-1923-XX



使用手册

使用手册提供了操作和维护说明。

重新订购 Tektronix 部件号：

- 071-1812-XX（英语）
- 071-1813-XX（日语）
- 071-1814-XX（简体中文）



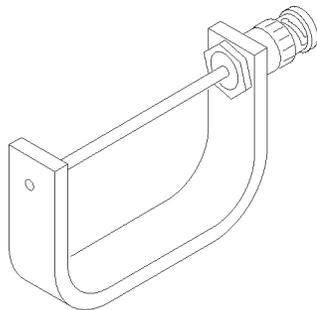
可选附件

本部分列出了可选附件，您可以购买它们以帮助完成探测任务。

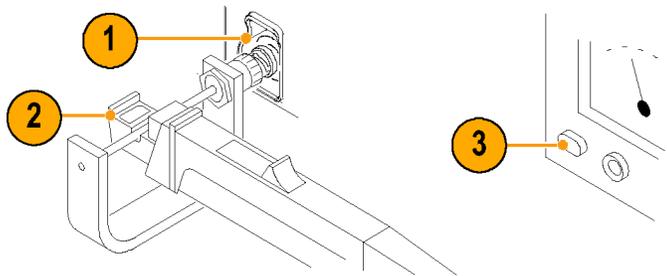
电流回路

使用 1 圈、50 Ω 的电流回路执行性能验证过程。使用 BNC 连接器可以很容易地连接到电流源。

重新订购 Tektronix 部件号：
015-0601-50



1. 将电流回路连接到电流源。
2. 将探头连接到回路。
3. 将电流源上电。
4. 按照执行的特定任务（例如“性能验证”或“调节”）的方法进行操作。

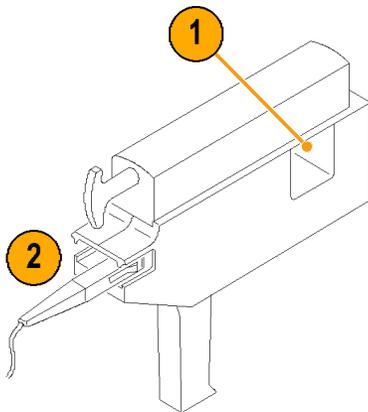


CT-4 高电流变压器

使用带 TCP0030 电流探头的 CT-4 变压器提供降压比为 20:1 或 1000:1。CT-4 提供了测量高幅度交流电流的方法。

1. 将 CT-4 变压器夹在要测试的导线上。
2. 将 TCP0030 探头夹到 CT-4 后面的测量端口上。
3. 进行测量。

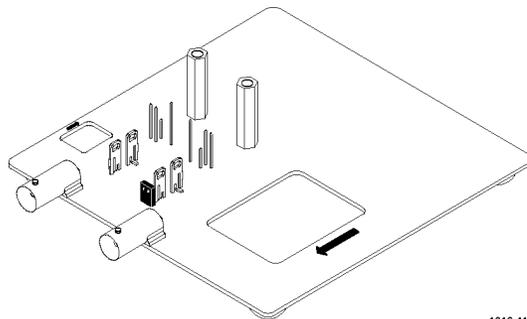
重新订购 Tektronix 部件号：CT-4



相差校正/校准夹具

将该夹具连接到支持探头相差校正或校准方法的主仪器上。校准方法补偿了增益错误以及电流和电压探头之间的定时差异。有关说明请参阅示波器手册或夹具文档。

重新订购 Tektronix 部件号：
067-1686-00

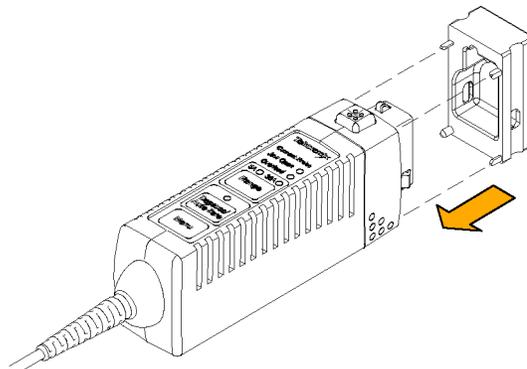


1812-118

补偿盒工具

维修探头（更换开关面板、电缆或补偿盒）时使用该工具打开补偿盒。有关使用该工具的说明，请参阅补偿盒更换方法。

重新订购 Tektronix 部件号：
003-1892-00



选项

维修服务选项

- **选项 CA1。**为单个校准事件提供保修
- **选项 C3。**3 年校准服务
- **选项 C5。**5 年校准服务
- **选项 D1。**校准数据报告
- **选项 D3。**校准数据报告，3 年（包含选项 C3）
- **选项 D5。**校准数据报告，5 年（包含选项 C5）
- **选项 R3。**3 年维修服务
- **选项 R5。**5 年维修服务

手册选项

- **选项 L0。**英语使用手册
- **选项 L5。**日语使用手册
- **选项 L7。**简体中文使用手册

探测原理

以下信息有助于充分利用电流探头的潜在功能。

在卡抓中使用不带电的导线对探头消磁

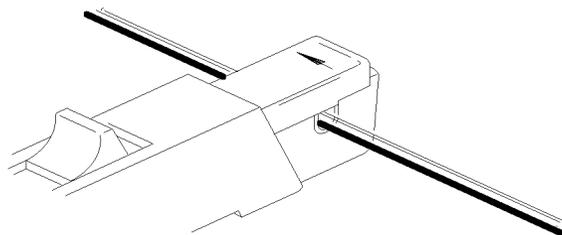
可以将不带电电路的导线夹在卡抓中的同时对电流探头消磁。使用不带电电路消磁的好处是可以补偿任何来自寄生直流磁场的偏置。使用探头卡抓中的导线进行消磁的方法不再需要手动取下探头。

说明： 请确保探头卡抓中的导线完全不带电。导线中流动的任何电流都将引起在电流探头中的残余偏置，从而导致测量不精确或发生错误。

电路的阻抗必须高于 $10\text{ m}\Omega$ 时，该消磁方法才能生效。（电路阻抗少于 $10\text{ m}\Omega$ 时，探头芯无法饱和）。消磁时，探头将在不带电电路中引入 60 mV 、 200 Hz 信号。电路必须能够吸收该引入电压。如果使用低阻抗电路，则待测电路中将引入几安培。如果使用特别小的导线，这会造成影响。

测量差分电流

要简化差分或 Null 电流的测量，可以在一个电流探头上放两根导线。

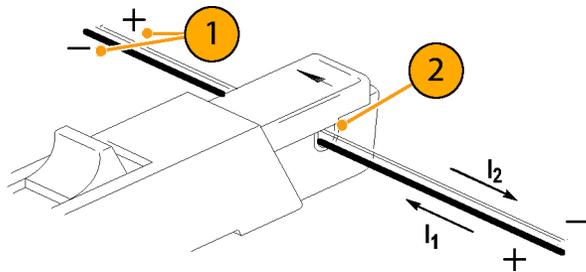


警告： 请勿将非绝缘导线放在探头中。非绝缘导线是指任何没有绝缘的导线或对于被测导线中现有电压而言未达到绝缘限制的导线。

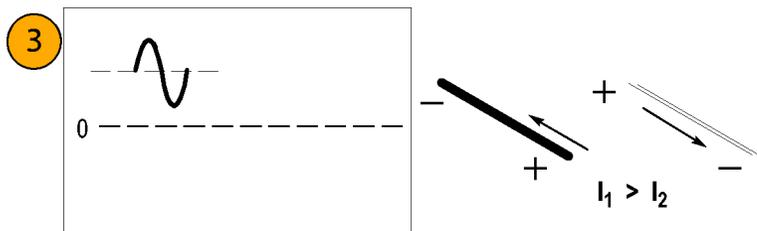
绝缘导线是指用能够隔离导线中存在的电压的绝缘材料包裹的导线。通常在变压器线圈上能够找到的诸如漆涂层之类的物质不足以提供使用电流探头所需的可靠绝缘。漆涂层很容易剥落或损坏，危害其绝缘能力。

请勿强行将滑块闭合。这可能会损坏探头。如何无法闭合环绕导线的滑块，请减少测量导线的数目，或者（如果可能）在更小的导线上进行测量。

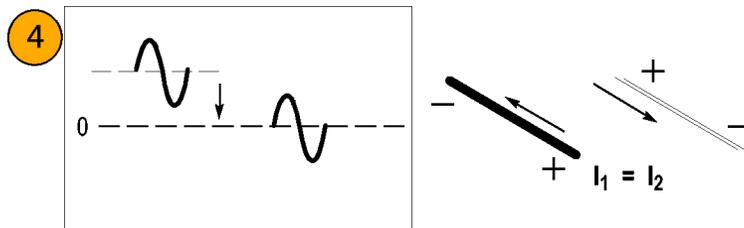
1. 确定两个待测导线的方向，以便彼此的极性 (+ 和 -) 相反。
2. 将电流探头环两根导线夹住。注意不要将导线卡在探头卡抓中。



3. 测量电流。
常规电流从正极流向负极。基线以上的波形表示其中带以探头箭头方向的常规电流的导线带更大电流。



4. 要调节电流零点，可以调节其中一根导线中的电流直到显示测量值为零。



扩展电流范围

如果测量值超过了连接探头的最大电流额定值，可以使用以下方法扩展交流和直流电流范围而不超过指定限制。



警告： 要避免人员受伤或设备损坏，请勿超过探头或任何可用附件的指定电气限制。使用多根导线时，请勿超过任何一根导线的电流限制。

扩展直流范围

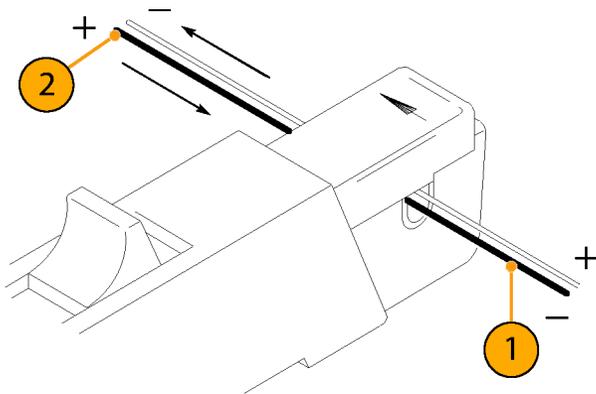
如果要测量一个低幅度的交流部件，该部件置于一个超大的稳态直流部件（如电源）上，或者如果要扩展探头的直流电流范围，可以使用辅助导线添加偏置电流。



警告： 请勿一次将多个非绝缘导线置于探头卡抓中。非绝缘导线是指任何没有绝缘的导线或对于被测导线中现有电压而言未达到绝缘限制的导线。

要提供附加屏蔽电流，请执行以下操作：

1. 将具有已知值的纯直流部件的辅助导线放在已放有待测导线的探头卡抓中。
2. 确定辅助导线的方向，以便屏蔽电流与待测导线中直流电流流动方向相反。
3. 要确定测量值，请将屏蔽电流的值添加到显示的测量值中。



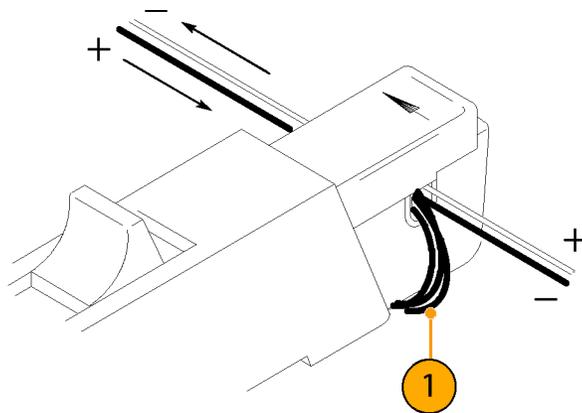
说明： 将辅助导线添加到探头中增加了插入阻抗并降低了探头的带宽限制上限。缠绕多圈进一步增加插入阻抗，从而进一步降低带宽上限。

要增加屏蔽电流的值，请执行以下操作：

1. 将辅助导线环探头多绕几圈。

屏蔽电流等于导线中的电流乘以环探头绕的圈数。

例如，如果辅助导线电流为 100 mA DC，环探头绕五圈，则直流屏蔽电流为 100 mA 乘以 5，即 500 mA DC。

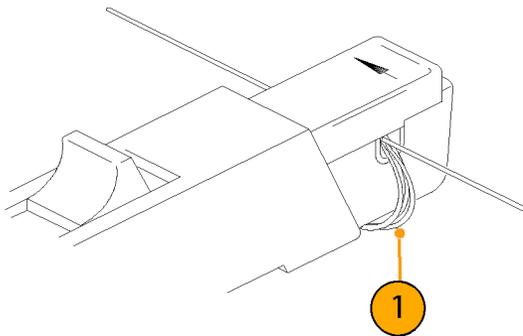


提高灵敏度

如果要测量幅度很小的直流或低频交流信号，则可以通过执行以下操作步骤提高电流探头的测量灵敏度：

1. 如图所示，将待测导线环探头绕几圈。将信号与环探头绕的圈数相乘。
2. 要得到实际的电流值，将显示的幅度除以圈数即可。

例如，如果导线环探头绕三圈，示波器显示的读数为 3 mA DC，则实际的电流为 3 mA 除以 3，即 1 mA DC。

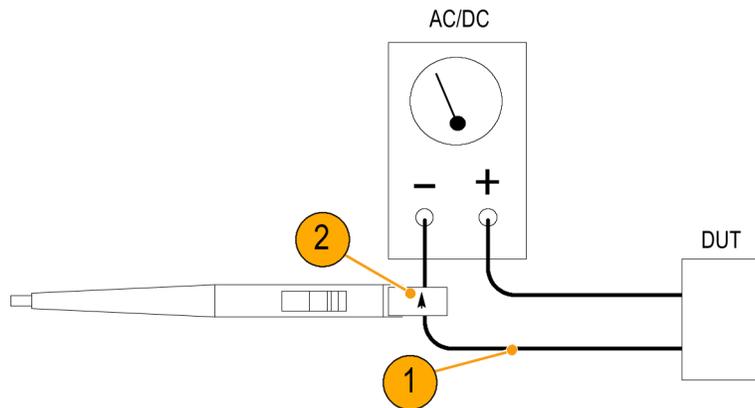


说明： 环探头绕更多的圈数增加了插入阻抗并降低了探头的带宽限制上限。

共模噪声/磁场错误

高频时的共模噪声和电路电源端的强磁场会导致测量错误。要避免出现这些情况，请执行以下操作：

1. 在电路的低端或接地端测量。
2. 确定探头的方向以测量常规电流。



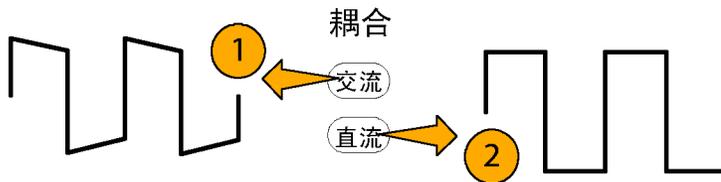
交流和直流耦合

可以使用直流或交流耦合将信号输入耦合到示波器。直流耦合显示直流和交流测量分量。交流耦合将直流分量从显示信号中删除。

1. 该低频方波使用交流耦合显示。信号显示低频滚降。
2. 按 DC Coupling（直流耦合）按钮显示波形为真实方波。



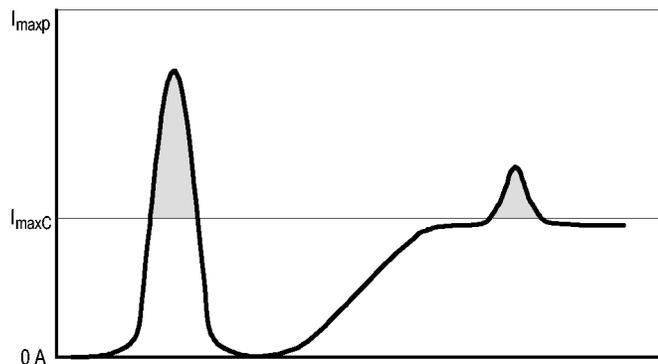
注意：使用交流耦合时，请确保输入直流电流没有超过探头技术规格。



最大电流限制

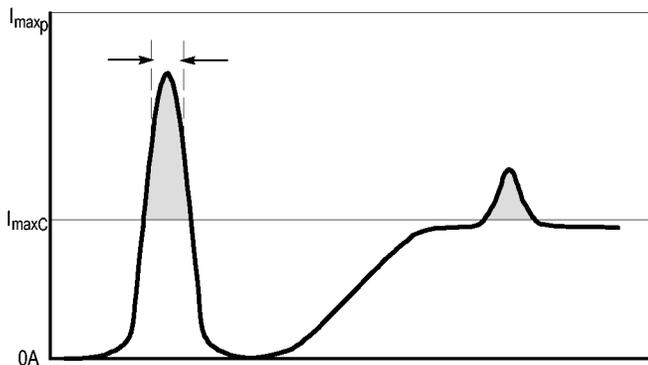
电流探头有三个最大电流额定值：脉冲的、连续的和安培-秒乘积。超过上述三者中任何一个都会使探头芯饱和，这样将使芯磁化并导致测量错误。有关探头的最大电流额定值的信息，请参阅技术规格。（见表2第41页）

- 最大脉冲电流 ($I_{\max P}$) 是无论脉冲持续时间多短（在带宽限制内），探头能够精确测量的脉冲电流的最大峰值。
- 最大连续电流 ($I_{\max C}$) 是可在直流或指定交流频率连续测量的最大电流。最大连续电流值将随频率降低，频率增加时，最大额定连续电流将下降。



- 安培-秒乘积是脉冲幅度介于最大连续电流值和最大脉冲电流技术规格之间时可以测量的脉冲电流的最大宽度。最大连续技术规格随频率变化。

要确定测量值是否超过了安培-秒乘积，必须首先确定最大允许脉冲宽度或最大允许脉冲幅度，如以下部分所述。



说明： 在测量了超过探头的最大额定连续电流、最大额定脉冲电流或额定安培-秒乘积的电流后，必须对探头进行消磁。超过这些额定值会磁化探头并导致测量错误。

最大允许脉冲宽度

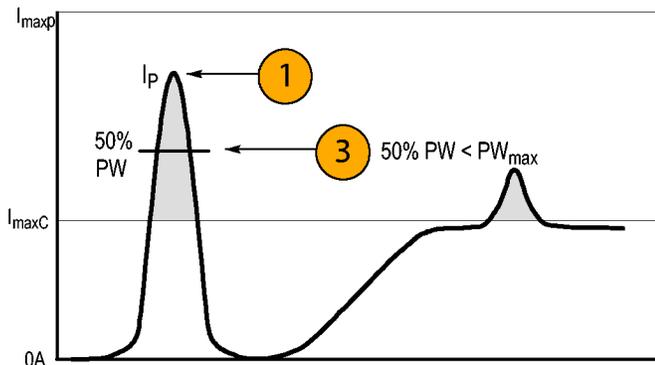
要确定最大允许脉冲宽度，请执行以下操作：

1. 测量脉冲的峰值电流。
2. 将 TCP0030 探头的范围设置安培-秒（或安培-微秒）技术规格除以脉冲的测量峰值电流：

$$\frac{A \cdot \mu s}{I_P} = PW_{max}$$

所得商即为最大允许脉冲宽度 (PW_{max})。

3. 检查测量信号的 50% 点处的脉冲宽度是否小于计算的最大允许脉冲宽度 (PW_{max})。



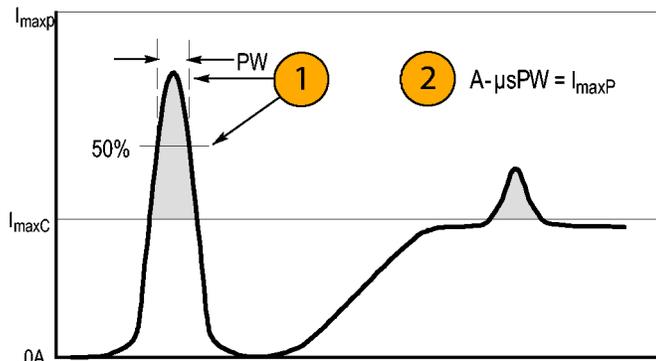
最大允许脉冲幅度

要确定最大允许脉冲幅度，请执行以下操作：

1. 测量 50% 点处的脉冲宽度。
2. 将 TCP0030 探头的范围设置的安培-秒（或安培-微秒）技术规格除以脉冲宽度。

所得商即为最大允许脉冲幅度；测量脉冲的峰值幅度必须小于该值。

例如，TCP0030 探头在 30 A 幅度设置中的最大安培-秒乘积为 500 A-ms。如果使用探头测量的脉冲宽度为 11 ms，则最大允许峰值电流将是 500 A-ms 除以 11 ms，即 45.5 A。



技术规格

表 1 到 5 的技术规格在以下情况下有效：

- 探头已在 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的环境温度下校准。
- 探头使用 $50\ \Omega$ 的输入电阻连接到主机仪器。
- 探头必须经过至少 20 分钟的暖机时间，且所处环境不能超出所述限制。（参见表 1）。

TCP0030 电流探头的技术规格分为三类：保证特性、典型特性和额定特性。

保证特性

保证特性说明了在容限内或特定测试类型要求下保证达到的性能。在 **性能验证** 部分中检验过的保证特性都标有 ✓ 符号。

表 1: 保证电气特性

特性	说明
✓ 直流增益精度	<3% (在 +23 ° C、± 5 ° C 时通常为 <1%)
✓ 上升时间 (10% 到 90%)	≤2.92 ns
✓ 带宽	直流到 120 MHz

典型特性

典型特性说明典型但非保证的性能。

表 2: 典型电气特性

特性	说明
最大连续电流 - 直流和低频 (见图3)	5 A 范围: 5 A RMS 30 A 范围: 30 A RMS
最大峰值电流 (见图3)	50 A 最大峰值脉冲
显示的 RMS 噪声	$\leq 75 \mu\text{A RMS}$ 。(限制测量带宽为 20 MHz)
插入阻抗	(见图2)
异常	$< 50 \text{ ns}: \leq 10\% \text{ p-p}$ $> 50 \text{ ns}: \leq 5\% \text{ p-p}$
信号延迟	$\sim 14.5 \text{ ns}$
裸线最大电压	仅用于绝缘导线
最大安培-秒乘积 (参见第 49 页插图。)	5 A 范围: $50 \text{ A} \cdot \mu\text{s}$ 30 A 范围: $500 \text{ A} \cdot \mu\text{s}$

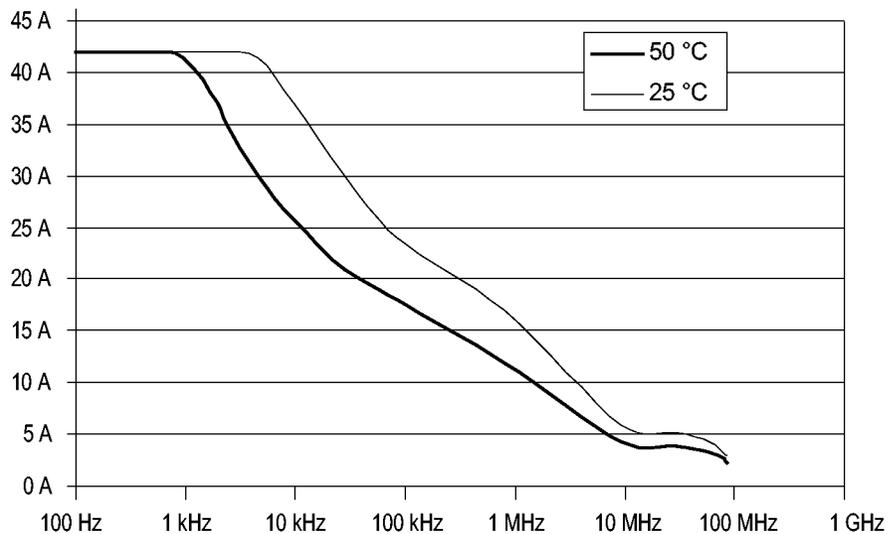


图 1: 频率下降 (峰值电流与频率关系)

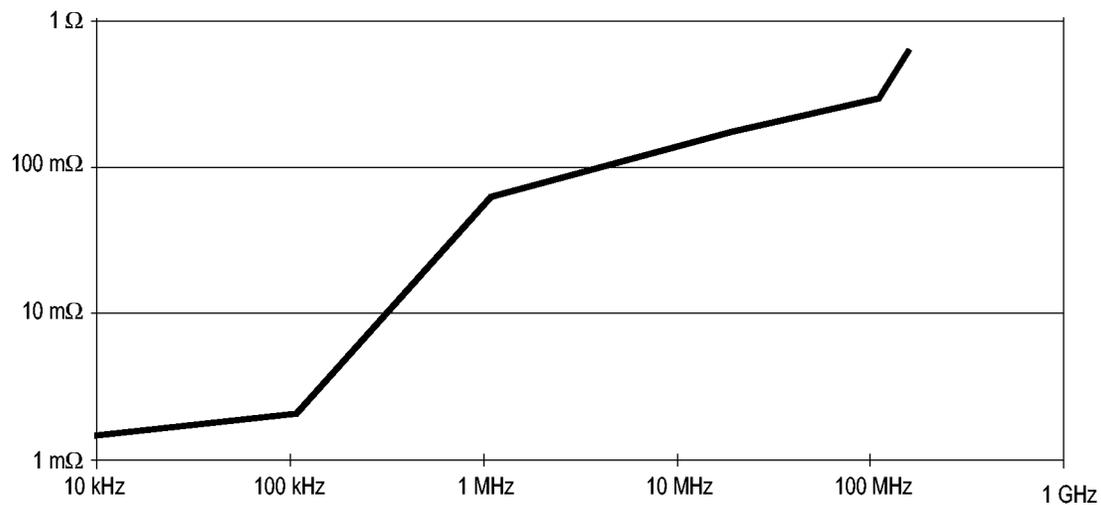


图 2: 典型差分输入阻抗与频率关系

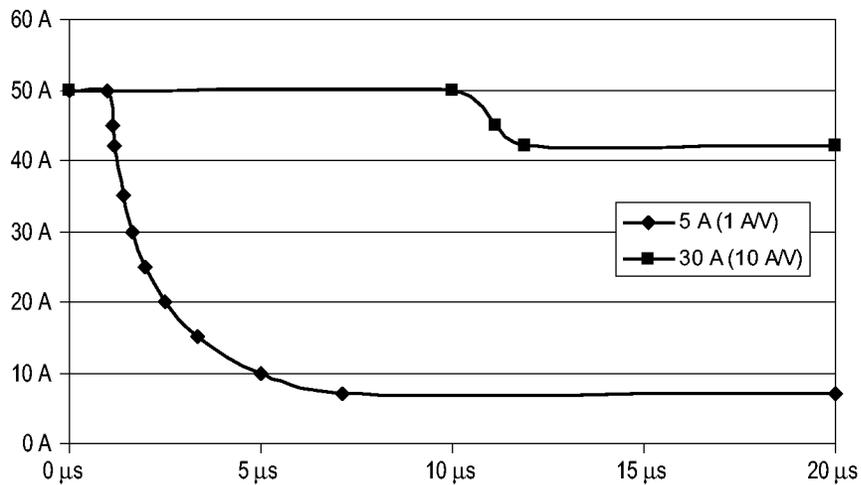


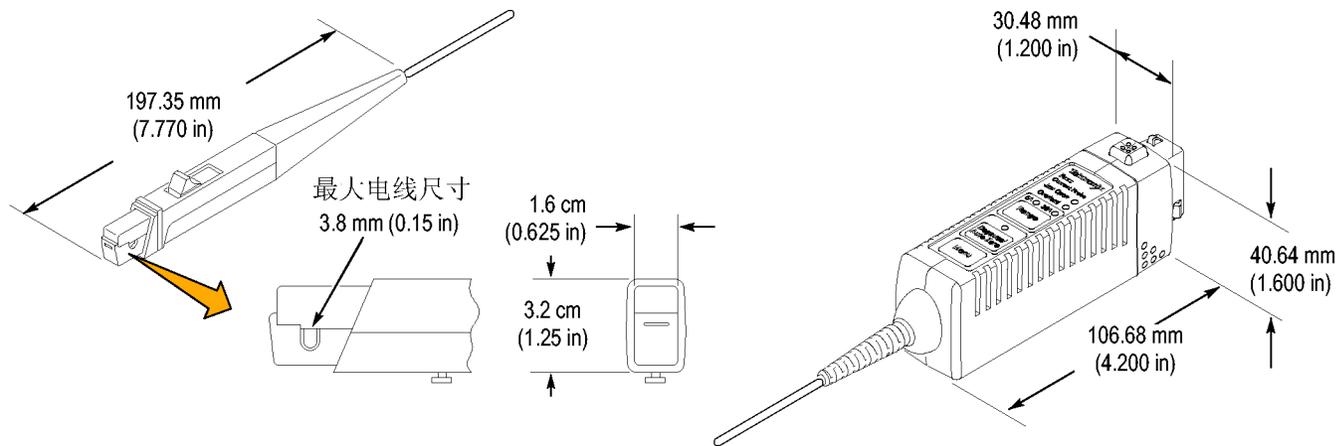
图 3: 最大峰值脉冲与脉冲宽度关系

表 3: 环境特性

特性	说明
温度	工作状态: 0 到 +50 ° C (+32 到 +122 ° F) 非工作状态: -40 到 +75 ° C (-40 到 +167 ° F)
湿度	工作状态: 5-95% RH, 在最高 +30 ° C (+86 ° F) 测试 5-85% RH, 在 +30 ° C 到 +50 ° C (+86 ° F 到 +122 ° F) 测试 非工作状态: 5-95% RH, 在最高 +30 ° C (+86 ° F) 测试 5-85% RH, 在 +30 ° C 到 +75 ° C (+86 ° F 到 +167 ° F) 测试
海拔高度	工作状态: 最高 3000 米 (10,000 英尺) 非工作状态: 最多可达 12,192 米 (40,000 英尺)

表 4: 典型机械特性

特性	说明
尺寸, 补偿盒	107 mm × 41 mm × 26 mm (4.2 in × 1.6 in × 1.0 in)
尺寸, 探头头部	197 mm × 1.6 cm × 3.2 cm (7.77 in × 0.625 in × 1.25 in)
尺寸, 电缆长度	2 m (79 in) (从探头头部到补偿盒)
单位重量	1,550 g (3.44 lbs) (含探头、附件和包装)



额定特性

额定特性说明保证特性，但这些特性没有容限限制。

表 5: 额定电气特性

特性	说明
输入耦合	直流
电流范围	5 A 和 30 A
终端	将输出端终接到 1 M Ω
兼容性	配置有 TekVPI 接口的示波器

证书和一致性

EC 一致性声明 – 低电压

经证明符合“欧共体官方刊物”中所列的技术规格：

93/68/EEC 修订的 Low Voltage Directive (低电压指令) 73/23/EEC。

- EN 61010-1:2001。电气设备的测量控制和实验室使用方面的安全要求。
- EN 61010-2-032:2002。电气测量和测试设备的手持电流夹具的特殊要求。

美国国家认可的测试实验室列表

- UL 61010B-1:2003。电气测量和测试设备的标准。
- UL 6010B-2-032:2003。电气测量和测试设备的手持电流夹具的特殊要求。

加拿大证书

- CAN/GSA C22.2 No. 1010.1:1997。电气设备的测量、控制和实验室使用方面的特殊要求。第 1 部分。
- CAN/GSA C22.2 No. 1010.2.032-96。电气测量和测试的手持电流夹具的特殊要求。

其他兼容性

- IEC 61010-1:2001。电气设备的测量控制和实验室使用方面的安全性要求。
- IEC 61010-2-032:2002。电气测量和测试设备的手持电流夹具的特殊要求。

设备类型

测试和测量设备。

污染度说明

测量产品周围环境及产品内部环境可能出现的污染。通常认为产品的内部环境与外部环境相同。产品只应该在其规定环境中使用。

- 污染度 1。无污染或仅出现干燥、非导电性污染。对此类产品，通常进行封装、密封或将其置于干净的房间中。
- 污染度 2。通常只发生干燥、非导电性污染。偶尔会发生由凝结引起的临时传导。通常办公室/家庭环境属于这种情况。只有当产品不能使用时，才会发生临时凝结。
- 污染度 3。导电性污染，或干燥、非导电性污染，由于凝结后者会变成导电性污染。这些场所建有遮盖设施，温度或湿度不受控制。此类区域不会受阳光、雨水或自然风的直接侵害。
- 污染度 4。通过传导性的尘埃、雨水或雪产生永久可传导性的污染。户外场所通常属于这种情况。

污染度

污染度 2（在 IEC 61010-1 中定义）。注意：仅用于室内评估使用。

性能验证

以下步骤验证保证的探头技术规格，如下表所列。建议校准时间间隔为一年。

- 直流增益精度
- 上升时间
- 带宽

按列出的顺序执行以下验证步骤。

必需的设备

表 6 列出了性能验证步骤必需的设备。

表 6: 测试设备

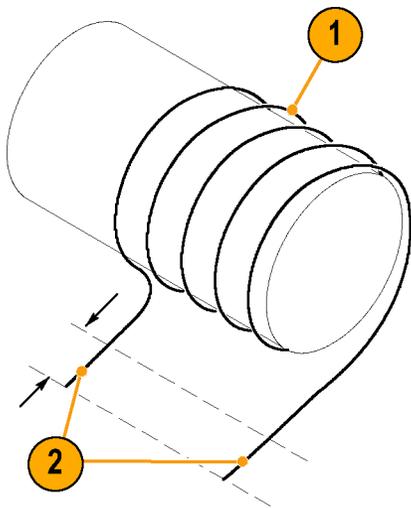
说明和数量	性能要求	推荐的示例 ¹
示波器	TekVPI 接口、500 MHz 或更高带宽	Tektronix DP04000
高幅度脉冲发生器	上升时间 <500 ps、脉冲宽度 >100 ns、幅度 >10 Vpp (50 Ω)	Picosecond Labs 2600
校准器	DCV: 0.2% 精度、0 到 ± 1.5 V、方波输出 ACA: 0.25% 精度、0 到 ± 6 A、方波输出	Wavetek 9100
直流电流回路	直径为 3 英寸的 5 圈 18 AWG 涂漆导线	请参见以下使用说明
HF 电流回路	50 Ω \pm 0.5%、BNC 针型	015-0601-50
BNC 到双香蕉适配器		103-0090-00
BNC 电缆	50 Ω 、0.76 m (30 in) (长度)	012-0117-00

¹ 九位数部件号 (xxx-xxxx-xx) 是 Tektronix 部件号。

构建直流电流回路

使用 #18 漆包线和直径约 3 英寸的柱体构建回路：

1. 将 #18 漆包线在柱体上**准确**缠绕 5 圈。
2. 将导线末端剥去大约半英寸涂漆。

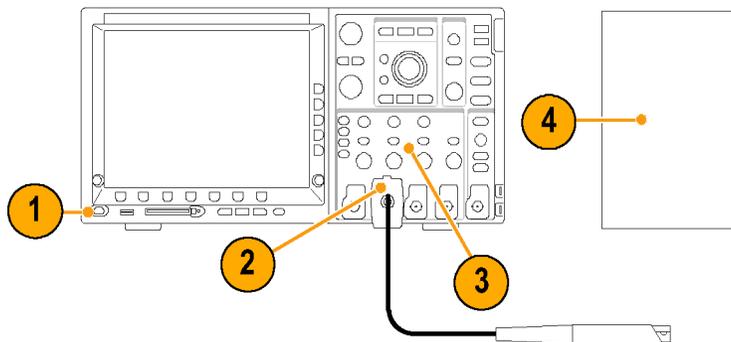


说明： 确保电流回路准确绕 5 圈。相对于 5 圈每一圈的差异都会导致巨大误差。

设备设置

使用以下步骤设置设备并对设备暖机以测试探头。

1. 打开示波器电源。
2. 将探头连接到示波器的任一通道。
3. 按 Degauss/Autozero（消磁/自动调零）按钮。
4. 将示波器耦合设置为直流。
5. 将电流源和脉冲发生器加电。
6. 让设备预热 20 分钟。
7. 影印测试记录，并使用其记录测试结果。（见第61页）

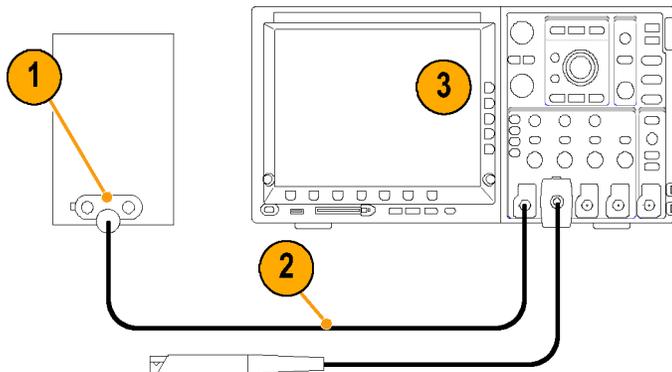


直流增益精度

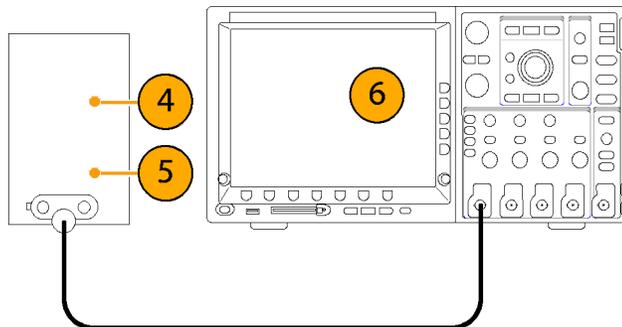
本测试通过先测量示波器的直流增益精度值，然后从探头增益精度测量值中减去该值来检查探头的直流增益精度值。如果测量值超出了测试记录的指定限制，请参阅**调节**部分。（见第62页）

测量示波器增益

1. 将 BNC 到双香蕉适配器连接到校准器的电压输出终端。
2. 在适配器和示波器之间连接 BNC 电缆。（使探头保持连接，以进行预热。）
3. 设置示波器：
 - 垂直灵敏度为 500 mV/div
 - 垂直位置和偏置为 0.0V
 - 水平扫描速度为 400 或 500 us/div，于 50% 处触发
 - 采集模式为平均值 16
 - 输入为 1 M Ω ，耦合为直流
 - 自动测量为显示 AMPLITUDE（幅度）



4. 将校准器设置为 1.5 Vpk (3.0 Vp-p) @500 Hz 方波。
5. 启用校准器的输出。
6. 测量输出幅度 (a)。



7. 使用第 6 步中所测量的输出幅值和显示的公式，计算示波器直流增益精度 (b)。
在步骤 19 中使用该结果计算探头直流增益精度。
8. 禁用校准器输出。
9. 从测试设置中移除 BNC 电缆。

7

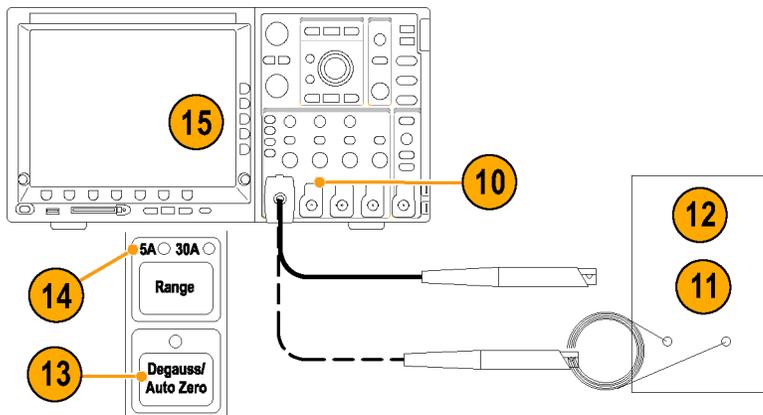
$$b = \frac{[a (V_{pp}) - 3 V_{pp}]}{3 V_{pp}} \times 100$$

例如：

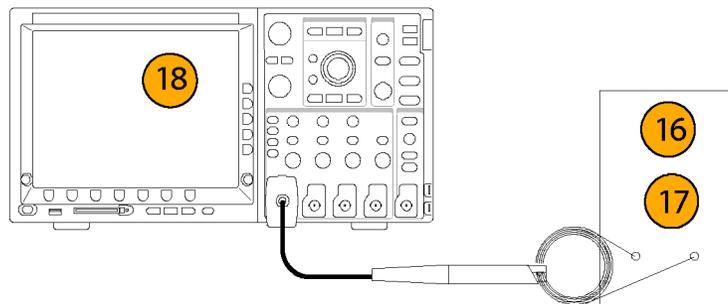
$$\frac{2.98 V_{pp} - 3 V_{pp}}{3 V_{pp}} \times 100 = -0.67\%$$

测量探头增益

10. 将探头连接到前一次测试中使用的示波器通道。
11. 将 5 圈直流电流回路连接到校准器。
12. 将校准器设置为 AC Amps（交流安培）。
13. 对探头进行消磁，然后将其连接到 5 圈电路回路。
14. 将探头范围设置为 5 A。
15. 设置示波器：
 - 垂直灵敏度为 500 mA/div
 - 在 50% 处触发
 - 采集模式为平均值 16
 - 耦合为直流
 - 自动测量为显示 AMPLITUDE（幅度）



16. 设置校准器输出 500 Hz 方波到 5 圈电流回路中。
17. 将校准器设置为 Test Record (测试记录) 中的第一个值, 然后启用输出。
18. 测量波形幅度 (c)。



19. 使用 18 步中测到的波形幅度 (c) 和 7 步中测到的示波器直流增益精度值 (b), 计算探头直流增益精度 (d)。
20. 将计算的探头直流增益精度值 (d) 记录在测试记录中。
21. 将探头范围设置为 30 A。
22. 将示波器设置为 5A/div。
23. 测量波形幅度 (e)。

19 5 A 范围:

$$d = \left\{ \frac{[c \text{ App} - 3.0 \text{ App}]}{3.0 \text{ App}} \times 100 \right\} - b$$

例如:

$$\left\{ \frac{3.01 \text{ App} - 3.0 \text{ App}}{3.0 \text{ App}} \times 100 \right\} - (-0.67\%) = +1\%$$

24. 使用 23 步中测到的波形幅度 (e) 和 7 步中测到的示波器直流增益精度值 (b)，计算探头直流增益精度 (f)。

25. 将计算的探头直流增益精度值 (f) 记录在测试记录中。

24

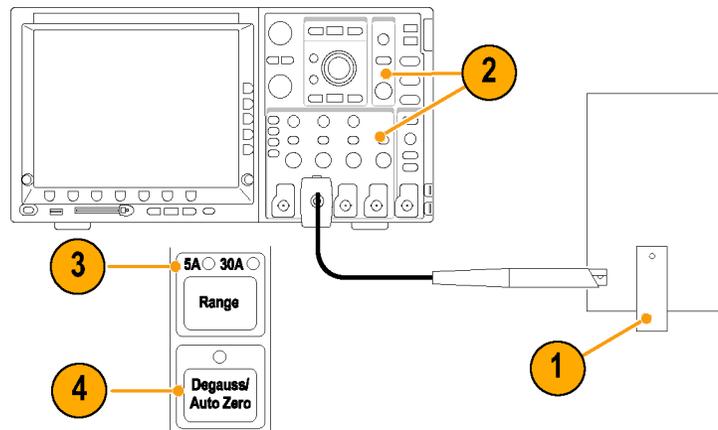
30 A 范围:

$$f = \left\{ \frac{[e App - 30.0 App]}{30.0 App} \times 100 \right\} - b$$

上升时间和带宽

该步骤验证探头是否满足两个电流范围的上升时间技术规格。然后使用测到的探头上升时间计算探头带宽。

1. 将 BNC 电缆连接到脉冲发生器的输出端。
2. 将 BNC 电缆的另一端连接到 HF 电流回路。
3. 将脉冲发生器的输出和脉冲宽度设置为最大值。
4. 设置示波器：
 - 垂直灵敏度为 200 mA/div
 - 水平为 2 ns/div
 - 在 50% 处触发
 - 平均在 (32)
 - 耦合为直流
 - 自动测量为 Rise Time (上升时间)
5. 将探头范围设置为 5 A 设置项。
6. 对探头进行消磁。



7. 将电流探头环 HF 电流回路夹住。
确保探头点上的箭头形指示器始终与脉冲发生器隔开。
8. 在测试记录中记录上升时间测量。
9. 使用以下公式通过测量的上升时间来计算探头带宽：

$$BW = \frac{0.35}{t_r}$$

10. 在测试记录中记录计算出的带宽值。

测试记录

探头型号/序列号:

证书编号:

温度:

RH %:

校准日期:

技术人员:

性能测试	范围	测试电流	校准器方波输出	预期输出	最小	输入	输出	最大
直流增益精度	5 A	±1.5 A	0.3 A _{pk}	3 A _{p-p}	-3%			+3%
	30 A	±15 A	3.0 A _{pk}	30 A _{p-p}	-3%			+3%
上升时间	5 A	PUBLIC1 A	<500 ps	<2.92 ns	不适用			2.92 ns
带宽	5 A	不适用	不适用	>120 MHz	120 MHz			不适用

调节

以下步骤说明如何调节探头以达到保证的技术规格内的性能。

- 直流增益精度

必需的设备

有关必需设备的信息，请参阅 **性能验证** 步骤。还需要一个绝缘平刃的调整工具。

设备设置

有关设备设置的信息，请参阅 **性能验证** 步骤。



注意： 为防止静电放电 (ESD) 损坏探头，请在使用探头时一定要佩戴防静电腕带，并在静电值符合要求的工作间进行操作。

直流增益精度

该步骤说明在 5 A 和 30 A 范围的设置时探头的直流增益精度调节。

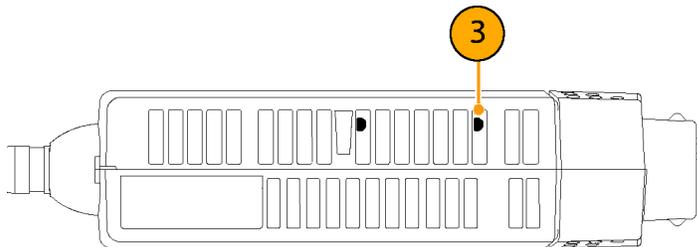
调节 5 A 范围

1. 完成 **性能验证** 步骤中 **DC Gain Accuracy Test** (直流增益精度测试) 的步骤 1 到 18。(见第 54 页, **直流增益精度**)
2. 使用从性能测试的 7 步骤中计算出的示波器增益精度值 (b) 和所示公式计算波形目标值 (g)。
3. 将探头补偿盒中的 5 A 直流增益控制调整为步骤 2 中计算的目标值 ± 0.02 A。

2

$$g = (3.0 A_{pp}) \times [1 + b(\%)]$$

3

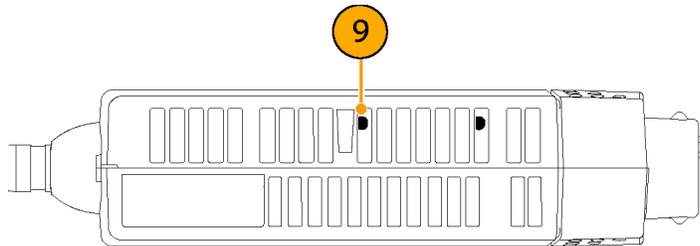


调节 30 A 范围

4. 将探头范围设置为 30 A。
5. 将校准器输出设置为 3.0 A。
6. 将示波器设置为 5A/div
7. 测量输出幅度。
8. 使用从性能测试的 7 步骤中计算出的示波器增益精度值 (b) 和所示公式计算波形目标值 (h)。
9. 将探头补偿盒中的 30 A 直流增益控制调节为步骤 8 中计算出的目标值 ± 0.2 A。
10. 将探头与电源断开。

8

$$h = (30.0 A_{pp}) \times [1 + b(\%)]$$



维护

本部分介绍探头的维护信息。

故障排除

TCP0030 电流探头主要用于所有 TekVPI 接口示波器和适配器。探头上的 LED 可以提示您影响探头的错误或状态。如果探头 LED 没有发出预期的光，或者如果探头的某些功能没有正常工作，则可能存在错误。请参见下表。

表 7: 探头故障排除

故障现象	可能原因
探头的 LED 不发光。	示波器通道可能损坏： <ul style="list-style-type: none">■ 请尝试换其他通道或其他示波器。如果探头仍然不工作，则说明探头有缺陷，必须返回 Tektronix 进行维修。
一条错误消息将显示在示波器上。	该消息将说明错误原因和解决方法。例如，如果出现 Degauss Needed（需要消磁）消息，请执行消磁过程。

清洁

请勿将探头暴露在恶劣气候条件下。探头不防水。



注意： 为防止损坏探头，请勿将其暴露在喷雾、液体或溶剂中。进行探头外部清洁时避免打湿内部。

请勿使用化学清洗剂，它们可能会损坏探头。避免使用含有汽油、苯、甲苯、二甲苯、丙酮或同类溶剂的化学用品。

用干燥不脱绒的软布或软毛刷清洁探头外表面。如果仍有污垢，请用软布或棉签蘸 75% 的异丙基酒精溶液进行清洁，并用去离子水洗净。棉签可用于清洁探头的狭小空间，所用溶液只要能浸湿棉签或软布即可。请勿在探头的任何部分使用研磨剂。

修理探头

以下列出的子部件可以在探头上更换。在以下页中描述了更换步骤。

更换部件

变压器

电缆/电路板部件

使用过程

探头头部拆卸，变压器更换

探头头部拆卸，电缆/电路板部件更换，补偿盒更换

更换部件**使用过程**

补偿盒

补偿盒更换

开关面板

补偿盒更换

必需的设备

以下是修理过程中必需的设备。

工具**说明**

螺丝刀

#2 十字头

焊接器

25 W

清洁剂

异丙醇

润滑剂

硅基脂

补偿盒分离器¹订购 Tektronix 部件号 003-1892-00 (见第24页, **补偿盒工具**)

¹ 电缆、开关面板和补偿盒更换过程中必需

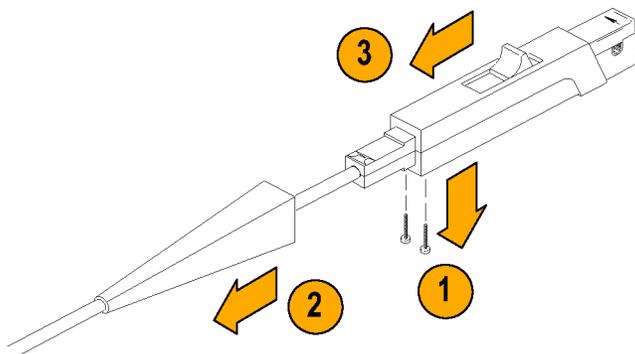
探头头部拆卸

拆卸探头头部，如下所示：

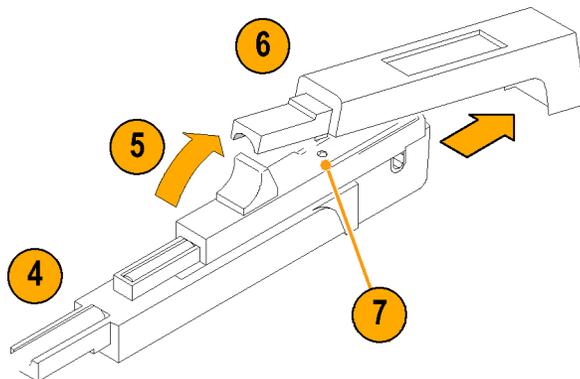
1. 取下探头末端的两个螺丝。
2. 将张力保护罩取下。

说明： 探头滑块包含一个小金属球。
在步骤 3 中，注意不要无意中将球
跌落出来。

3. 将探头滑动部件推向打开位置。
(请参见上面的注释)。

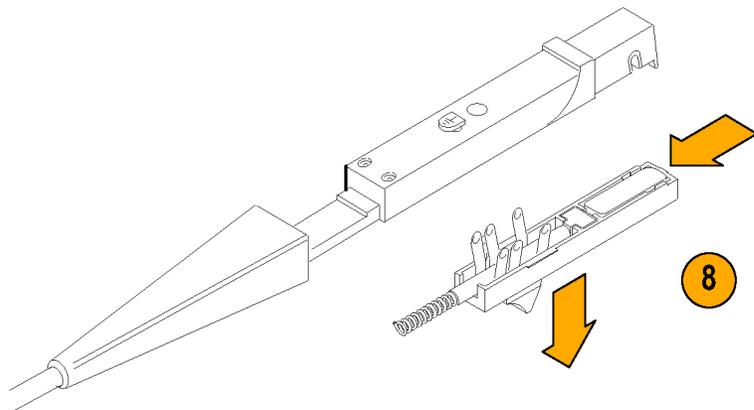


4. 一只手握住探头的下半部。
5. 用另一只手将探头主体的上半部分旋出。
6. 向前滑动上半部分，将探头主体的下半部分取下。
7. 将金属球取出。



8. 将探头倒置，将滑块轻轻向后推，然后取下滑块。

现在您可以处理变压器和电缆/电路板部件了。使用以下步骤更换这些部件。

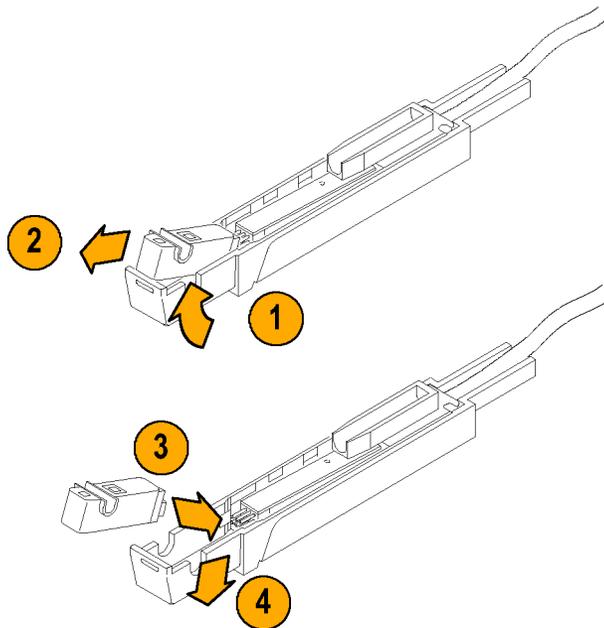


更换

变压器

要更换变压器，请执行以下步骤：

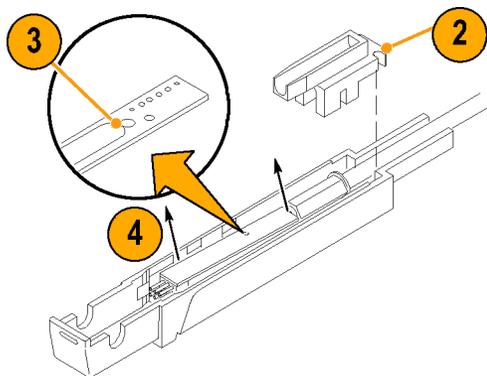
1. 将电路板和变压器前边轻轻抬起足够高以便清洁探头主体。
2. 将变压器插座从电路板引脚上直接拔出。
3. 将新变压器的插座与电路板引脚对准，然后连接起来。
4. 将各部件重新安装回探头原位置。



电缆/电路板部件

要更换电缆/电路板部件，请执行如下操作：

1. 将变压器按如上所述的步骤取下。
(见第71页，**变压器**)
2. 将塑料电缆托架从探头主体半边抬起。
3. 将电路板上的探头主体连接拆焊。
注意不要损坏电路板。
4. 将电路板/电缆部分从探头主体半边抬起。
5. 继续执行 *Compensation Box* (补偿盒) 步骤将电缆从补偿盒拆除。(见第73页)
6. 更换电缆后要重新安装探头，请以相反顺序执行本过程的步骤 1 到 5。(请参见以下的“注意”说明。)

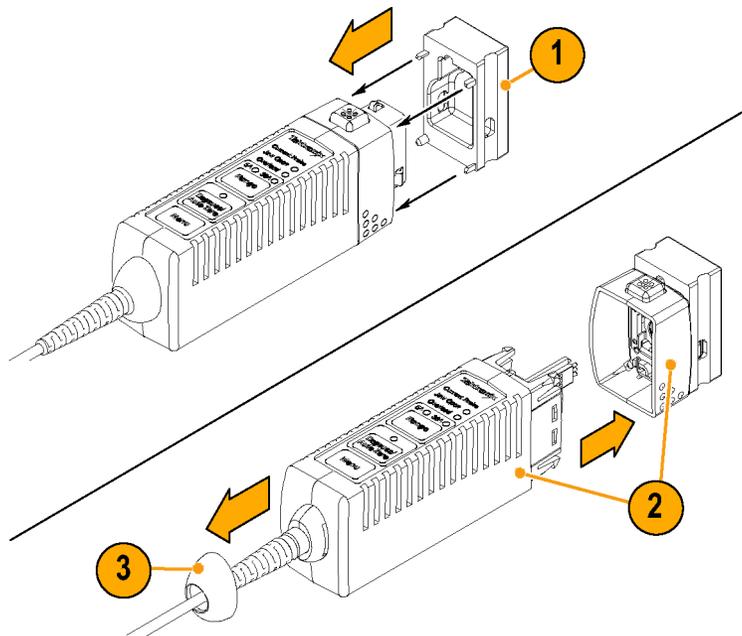




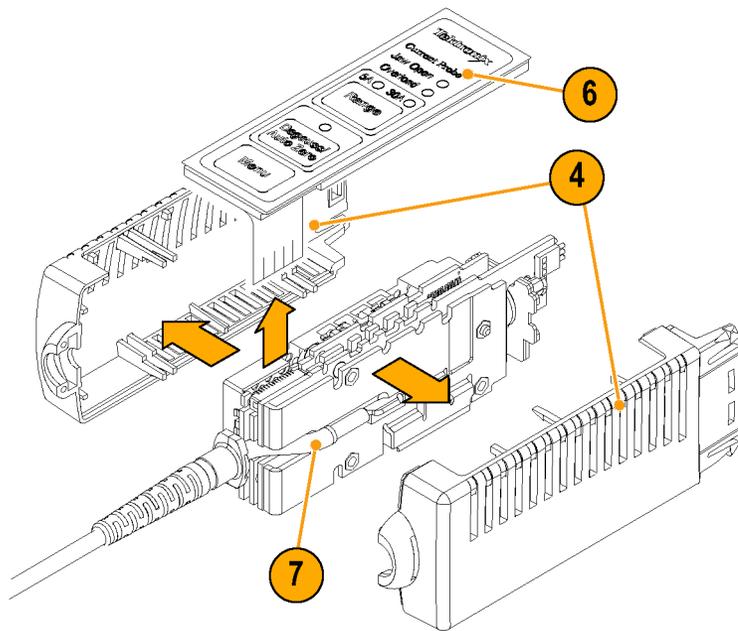
注意： 要避免损坏探头内的导线，请小心取下主体下半部的导线以免与滑块部件接触。将滑块安装回探头主体时要小心，需要将开关触点精确对齐。

补偿盒

1. 将分离器工具插入四个孔中以将补偿盒的前后部分彼此分离。
2. 用一只手握住工具和前面的部分。另一只手将后面部分握住轻轻将两部分拉开。
3. 从补偿盒的后面拉开电缆金属扣。



4. 将两半补偿盒包裹物分离。
5. 取掉主部件上的金属屏蔽物。
6. 如果只是更换开关面板，请断开面板连接，将其更换，然后重新安装补偿盒。
7. 如果要更换电缆或补偿盒，请将电缆连接器断开。
8. 按相反顺序执行本过程安装新电缆或补偿盒。如果要更换电缆，另请参阅 *Cable/Circuit Board Assembly*（电缆/电路板部件）过程完成电缆更换。



重新安装

1. 重新安装探头主体前，一定要检查以下各项：
 - a. 固定和可移动芯部件之间的间隙是否清洁。如有必要，请使用异丙醇或同类清洗剂清洁这些部件。
 - b. 滑块开关的触点是否清洁，如果不干净，将其清洗干净。
 - c. 塑料滑块部件是否需要润滑。如果需要，可使用少量硅基脂涂到这些部件上。
2. 按相反顺序执行探头头部拆卸过程中的步骤 1 到 8 重新安装探头主体。（见第68页，*探头头部拆卸*）

说明： *将滑块安装回探头主体时要小心，需要将开关触点精确对齐。*

如果将两个螺丝上紧后滑块滑动不够平滑，请稍微将螺丝上松些。

可更换部件

该部分提供了一个探头可更换部件的列表。使用该列表标识并订购更换部件。

部件订购信息

可通过当地 Tektronix 办事处或地区代表获得更换部件。

有时会对 Tektronix 仪器的某些方面进行改动，以适应改进后的可用部件，并使您从最新的电路改进中受益。因此，订购部件时，在订单中一定要包括下列信息：

- 部件号
- 仪器类型或型号
- 仪器序列号
- 仪器修改号（如果适用）

使用可替换部件列表

该部分包括探头可更换的机械和/或电子部件。使用该列表标识并订购更换部件。表 8 说明了部件列表中的每列。

表 8: 部件列表列说明

列	列名称	说明
1	图形和索引号	该部分中的各项均按分解视图图解的图形和索引号进行引用。
2	Tektronix 部件号	从 Tektronix 订购更换部件时，请使用该部件号。
3 和 4	序列号	第三列表示初次有效的部件的序列号。第四列表示不再继续有效的部件的序列号。无条目表示该部件对所有序列号都有效。
5	数量	该项表示使用的部件数。
6	名称和说明	项名称与说明之间以冒号 (:) 隔开。由于空间限制，项名称有时显示的不完整。有关更多项名称标识的信息，请参阅 U. S. Federal Catalog handbook H6-1 (美国联邦目录手册 H6-1)。
7	制造商编码	该项表示部件的实际制造商的编码。
8	制造商部件号	该项表示实际制造商或供应商部件号。

缩写词

缩写词遵循“美国国家标准 ANSI Y1.1-1972”。

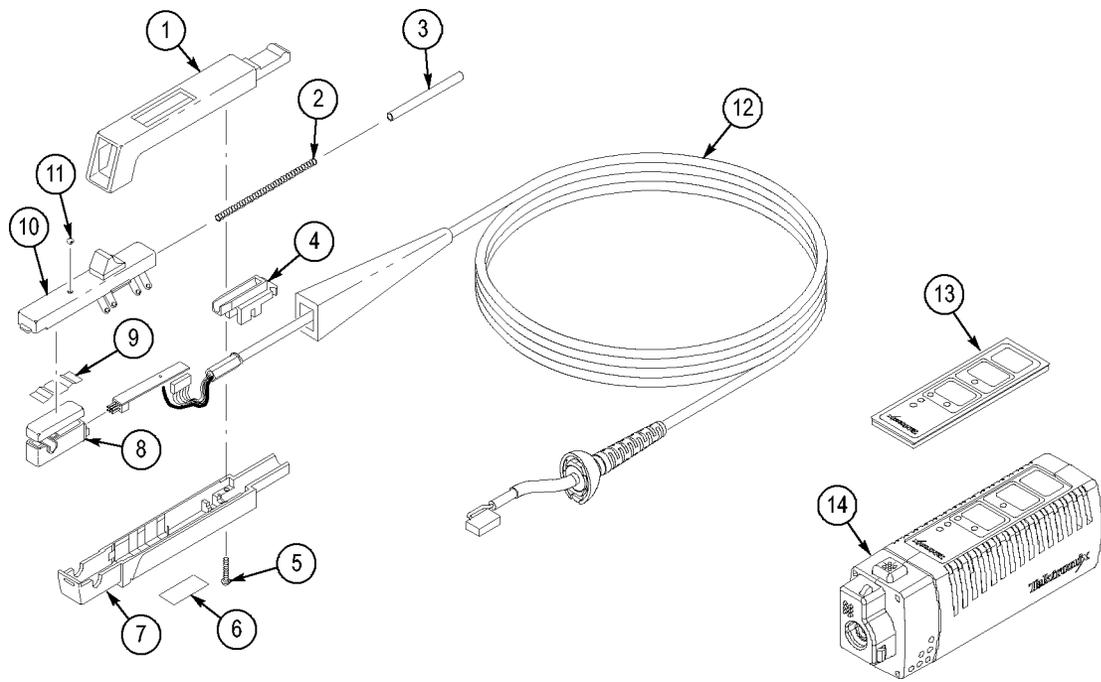


图 4: 可更换部件

表 9: 可更换部件

图形 & 索引号	Tektronix 部件号	数量	名称 & 说明	制造商编码	制造商部件号
4-1	204-0288-03	1	主体一半, 探头: 上半部	80009	204-0288-03
-2	214-0835-00	1	弹簧, HLCPS: 0.127 OD X 2.65 L, SST	91260	按说明订购
-3	214-0849-00	1	RTNR RETURN SPR:BRS CD PL	80009	214-0849-00
-4	352-0106-00	1	支架, SPR RTNR:DELFIN	TK2565	352-0106-00
-5	213-0087-00	2	螺丝, TPG, TC:2-32 X 0.5, TYPE BT, PANHEAD, STEEL, CADMIUM PLATED, POZIDRIVE	3M099	按说明订购
-6	335-1357-00	1	标牌, ID: 探头 ID	OKB05	335-1357-00
-7	204-0714-06	1	主体, 一半: 主体下半部分带触点	80009	204-0714-06
-8	120-2081-00	1	变压器子配件: 上侧 & 下侧变压器	80009	120-2081-00
-9	214-0854-00	1	触点, 电气: 上侧架子, CU BE	TK1947	214-0854-00
-10	351-0121-04	1	触点部件, 电气: 探头滑块部件	80009	351-0121-04
-11	214-0997-00	1	球, 支架: 0.094, SST	05469	按说明订购
-12	174-5327-00	1	电路板/电缆部件: 电缆带探头电路板	80009	174-5327-00

表 9: 可更换部件 (续)

图形 & 索引号	Tektronix 部件号	数量	名称 & 说明	制造商编码	制造商部件号
-13	260-2810-00	1	薄膜开关/电路板部件	80009	260-2810-00
-14	206-0564-00	1	补偿盒部件	00009	206-0564-00

表 10: 部件制造商

制造商编码	制造商	地址	城市、州/省、邮政编码
05469	BEARINGS INC	3634 EUCLID PO BOX 6925	CLEVELAND, OH 44101
OKB05	NORTH STAR NAMEPLATE INC	5750 NE MOORE COURT	HILLSBORO, OR 97124-6474
18359	PYLON CO. INC.	51 NEWCOMB ST	ATTLEBORO, MA 02703-1403
3M099	PORTLAND SCREW COMPANY	6520 N BASIN AVE	PORTLAND, OR 97217
80009	TEKTRONIX INC	14150 SW KARL BRAUN DR PO BOX 500	BEAVERTON 或 97077-0001
91260	CONNOR FORMED METAL PRODUCTS	1729 JUNCTION AVENUE	SAN JOSE, CA 95112

表 10: 部件制造商 (续)

制造商编码	制造商	地址	城市、州/省、邮政编码
TK1947	NORTHWEST ETCH TECHNOLOGY	2601 S HOOD ST PO BOX 110610	TACOMA, WA 98411-0610
TK2548	XEROX CORPORATION	DIV OF XEROX CORPORATION 7431 EVERGREEN PARKWAY	HILLSBORO, OR 97124
TK2565	VISION PLASTICS INC	26000 SW PARKWAY CENTER DRIVE	WILSONVILLE 或 97070

索引

English terms

ESD (静电放电) 损坏, 2

LED, 闪烁, 65

Null 电流, 27

TekVPI, 2

一

上升时间检查, 58

二

交流耦合, 34

八

共模噪声, 33

力

功能, 1

卜

卡抓损坏, 10

口

可更换部件, 76

土

增加屏蔽电流, 30

增益精度检查, 54

厶

安全概要, v

安培-秒乘积, 36

尸

屏蔽电流, 30

工

差分电流, 27

心

必需的设备

性能验证, 51

性能验证, 50

手

扩展探头的电流范围, 29

技术规格, 39

保证, 40

典型, 41

额定, 47

指示器, 5

损坏

ESD (静电放电), 2

探头

修理, 66

增加电流限制, 29

扩展电流范围, 29

拆卸, 68

最大电流限制, 35

耦合, 34

重新安装, 75

饱和, 35

探头控制和指示器, 5

提高探头灵敏度, 32

支

故障排除, 65

文

文档, ix

日

更换

 变压器, 71

 电缆/电路板部件, 71

 补偿盒, 73

最大允许脉冲宽度, 37

最大允许脉冲幅度, 38

最大额定脉冲电流, 35

最大额定连续电流, 35

水

测试记录, 61

测量电流

 差分电流, 27

 电流零点, 27

消磁, 3

 同时连接到导线, 26

清洁, 66

田

电流回路, 52

电流限制

 安培-秒乘积, 36

 最大脉冲, 35

 最大连续, 35

目

直流增益精度

 调节, 63

直流电平控制, 34

直流耦合, 34

相关文档, ix

石

磁场错误, 33

纟

维修服务选项, 25

维护, 65

耒

耦合模式, 34

讠

记录, 测试, 61

设备设置, 53

调节, 62

辶

连接探头, 2

选项, 25

卩

附件

 可选, 22

 标准, 19

页

频率下降, 35